

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H03B 5/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98808811.8

[43]公开日 2000 年 10 月 11 日

[11]公开号 CN 1269920A

[22]申请日 1998.8.27 [21]申请号 98808811.8
[30]优先权
[32]1997.9.4 [33]DE [31]19738718.7
[86]国际申请 PCT/DE98/02515 1998.8.27
[87]国际公布 WO99/12255 德 1999.3.11
[85]进入国家阶段日期 2000.3.3
[71]申请人 西门子公司
地址 德国慕尼黑
[72]发明人 F·库特纳

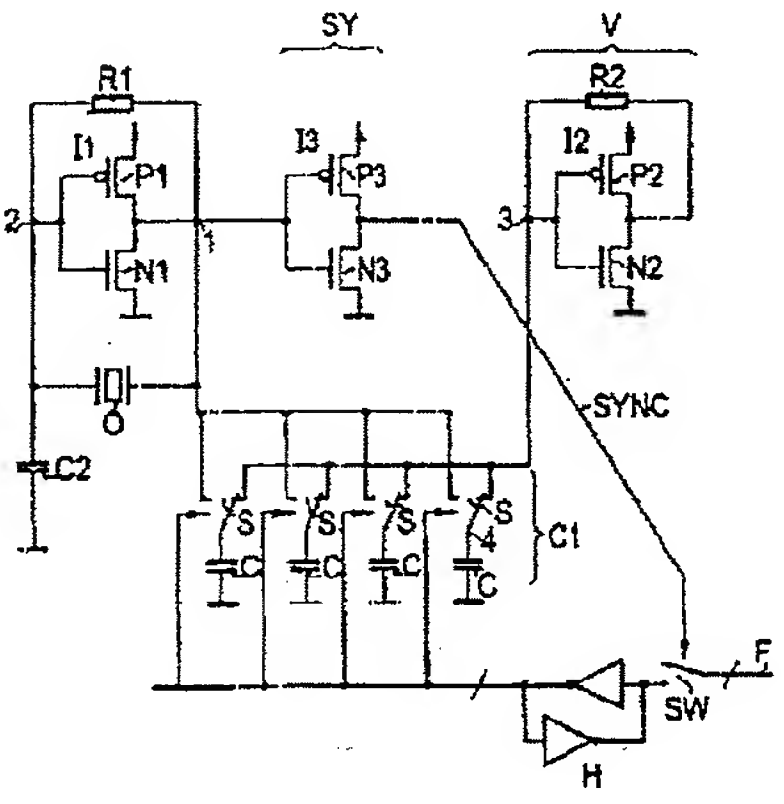
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 马铁良 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 带振荡石英的振荡电路

[57]摘要

振荡电路在第一个(1)与第二个电路节点(2)之间接有一种并联电路,该 并联电路由一个振荡石英(0)、第一个变换器(I1)及第一个电阻元件(R1)组成。第一个电路节点(1)通过第一个电容电路(C1)接在参考电 位上,而第二个电路节点(2)则通过第二个电容电路(C2)接在参考电位 (大地)上。第一个电容电路(C1)至少带有两个电容器,其第一个电极接 在参考电位(大地)上,而第二个电极则通过开关元件(S)接在第一个电路 节点(1)上。此外,振荡电路还带有一种预充电电路(V)及同步 电路(SY),预充电电路(V)用来给电容(C)进行预充电,而同步电路(SY) 的作用为,在时间点(t1)接通电容 (C),此时,预充电电位与第一个电路 节点(1)的电位保持一致。



ISSN 1008-4274

说明书

带振荡石英的振荡电路

本发明涉及一种带振荡石英的振荡电路。

- 5 专利 EP0431887A2、EP0641980A2 及 US4941156A 都曾公布过振荡电路，这些振荡电路中，在第一个电路节点与第二个电路节点之间接有一种并联电路，且该并联电路由一个振荡石英、一个变换器及一个电阻元件组成。上述每个电路节点至少要通过一个电容接在大地上，并且，在两个电路节点中，至少有一个电路节点带有一个由大量电容组成的并联电路，通过开关作用，这些电容可以接通或断开。利用该方法可对振荡电路的频率实行调整。

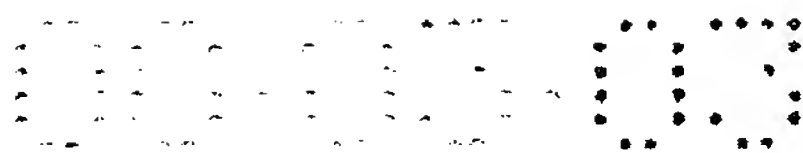
在振荡电路工作期间，如果在任意时间点接通或断开电容器，那么，由于相应电路节点处的总电容发生了跳变，所以它会在开关时间点对振荡产生不可预见的影响。

- 15 本发明的目的在于，提供一种前文讲述的振荡电路，利用该电路，可实现自动调整接通或断开电容器的开关时间点，这样，便可以事先计算好振荡电路的特性。

该目的由权利要求 1 所述的特征振荡电路来实现。发明的实施方案及改进由从属权利要求进行表征。

- 20 振荡电路在第一个与第二个电路节点之间接有一种并联电路，该并联电路由一个振荡石英、第一个变换器及第一个电阻元件组成。第一个电路节点通过第一个电容电路接在参考电位上，而第二个电路节点则通过第二个电容电路接在参考电位上。第一个电容电路至少带有两个电容器，它们均带有第一个、第二个端子，第一个端子接在参考电位上，而第二个端子则通过开关元件接在第一个电路节点上。此外还预先规定，振荡电路带有一种同步电路，以用来生成同步信号，该同步信号触发起开关作用，且至少根据第一个电路节点的电位来触发第一个电容电路的开关元件产生开关作用。

- 25 在本发明的振荡电路中，对频率的调整是通过开关元件的作用来实现的，为此，在第一个电路节点与参考电位之间，相互并联了各种大小的电容器，以组成第一个电容电路。采取同步的优点在于，在振荡电路工作期间，可通过在一个时间点上切换开关元件来获取工作频率



的变化，而该时间点是由振荡电路本身的振荡特性所决定的。因此，工作期间，在切换至少一个开关元件之前及之后，都可预先对振荡电路的特性进行很好的计算。

在本发明的一种改进中，振荡电路的同步电路还带有一种预充电电路，其作用为产生一个预充电电位，且接在第三个电路节点上。在此，第一个电容电路的开关元件具有两种开关状态，在第一种开关状态时，它们将各电容器的第二个端子与第一个电路节点接通，在第二种开关状态时，它们将电容器的第二个端子与第三个电路节点接通。预充电电路有一个优点，即第一个电容电路的开关元件处于第二种开关状态，而电容器可被预充电至一个预定的预充电电位，这样，在振荡电路工作期间，当电容被接通时，也就是说，当频率发生变化时，第一个电路节点的电位基本上可以通过该确定的预充电电位来进行调制。

根据本发明的一种改进，假使同步电路能够准确地触发开关元件产生切换作用，且第一个电路节点的电位基本上同第三个电路节点的预充电电位保持一致，那么，这样就非常有利，在此，当第一个电容电路的电容器通过开关切换作用被接入后，它们便被预充电到上述预充电电位值。这样，在第一个电路节点处再接入其它电容器时，第一个电路节点的电位就不会受到任何影响。因此，在振荡电路工作期间，其振荡特性实际上不受干扰，但依然可以实现频率变化。

为了实现将第一个电路节点的电位与预充电电位进行比较，同步电路可典型地带有一种相应比较器。该比较器的简单及较优选的实施方案将在下文实施范例中进行进一步阐述。

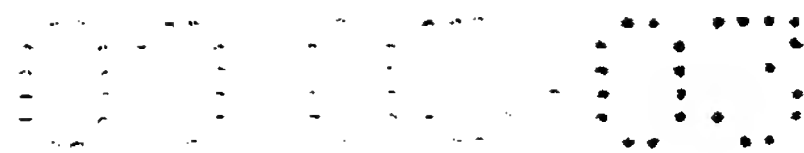
下面根据附图来详细阐述本发明。其中：

附图 1 发明的一种实施例，

附图 2 及 3 附图 1 所示电路的信号曲线图。

附图 1 所示的振荡电路带有第一个电路节点 1，它通过振荡石英 0 接在第二个电路节点 2 上。第一个 CMOS 变换器 I1 及第一个电阻元件 R1 同振荡石英作并联连接。第一个电路节点 1 通过第一个电容电路 C1 接在大地上，第二个电路节点 2 则通过第二个电容电路 C2 接在大地上，在此，第二个电容电路 C2 的形式为一种单个电容器。

第一个电容电路 C1 带有许多电容器 C，图中只示出了四个。电容器



C 的第一个电极与大地相连，其第二个电极则接在开关元件 S 上。开关元件 S 具有两种开关状态：在第一种开关状态时，它将电容器 C 的第二个电极同第一个电路节点 1 接通，在第二种开关状态时，它将第二个端子同第三个电路节点 3 接通。在附图 1 中，示出的电容器 C 均处于第二种开关状态。

对于附图 1 所示的开关元件 S，其开关状态是根据控制总线 F 上的相应数字控制信号来确定的。如果第一个变换器 I1 接入供电电压，且至少有一个电容器 C 通过其开关元件 S 接到了第一个节点 1 上，振荡电路便产生振荡。随后，通过控制总线 F 对大量电容器 C 的控制，振荡电路的频率便可在很大范围内发生变化，且其精度可是随意的。

上述元件本身已经能够构成一个振荡工作电路了，根据附图 1，它们另外还带有一些元件，即预充电电路 V 及同步电路 SY。预充电电路 V 带有第二个 CMOS 变换器 I2，变换器 I2 的输入端接在第三个节点 3 上，且该输入端通过第二个电阻元件 R2 接到其输出端子上。同步电路 SY 带有第三个 CMOS 变换器 I3，变换器 I3 的输入端接在第一个电路节点 1 上，它的输出端产生一种同步信号 SYNC，并接在开关 SW 的控制端上。根据同步信号 SYNC 所确定的时间点，开关 SW 把控制总线 F 的信号接通，并将其存储在保持电路 H 内，这样，当开关 SW 处于断开状态时，仍然保留有上一次控制总线 F 的状态值。第一个变换器 I1、第二个变换器 I2 以及第三个变换器 I3 所带的晶体管均按以下方法来选择，即对于所有 P 沟道晶体管的宽度对长度比，以及 N 沟道晶体管的宽度对长度比，上述两种比值的商值基本为一个不变值。也就是说，下列等式成立：

$$\frac{\left(\frac{W_{P1}}{L_{P1}}\right)}{\left(\frac{W_{N1}}{L_{N1}}\right)} = \frac{\left(\frac{W_{P2}}{L_{P2}}\right)}{\left(\frac{W_{N2}}{L_{N2}}\right)} = \frac{\left(\frac{W_{P3}}{L_{P3}}\right)}{\left(\frac{W_{N3}}{L_{N3}}\right)}$$

对于 CMOS 变换器而言，由于上述商值在原则上已确定了直流电压工作点，所以对三个变换器 I1、I2、I3 来说，其商值都是相等的。在振荡电路工作期间，预充电电路 V 的第二个变换器 I2 几乎总是工作在直流电压工作点上，由于它不产生振荡，所以在第三个电路节点 3 处的预充电电位等于直流电压工作点。这些工作点对应于变换器 I1、I2、I3 的开关点，一旦第一个变换器 I1 及第一个电路节点 1 越过直

说明书附图

说明书附图

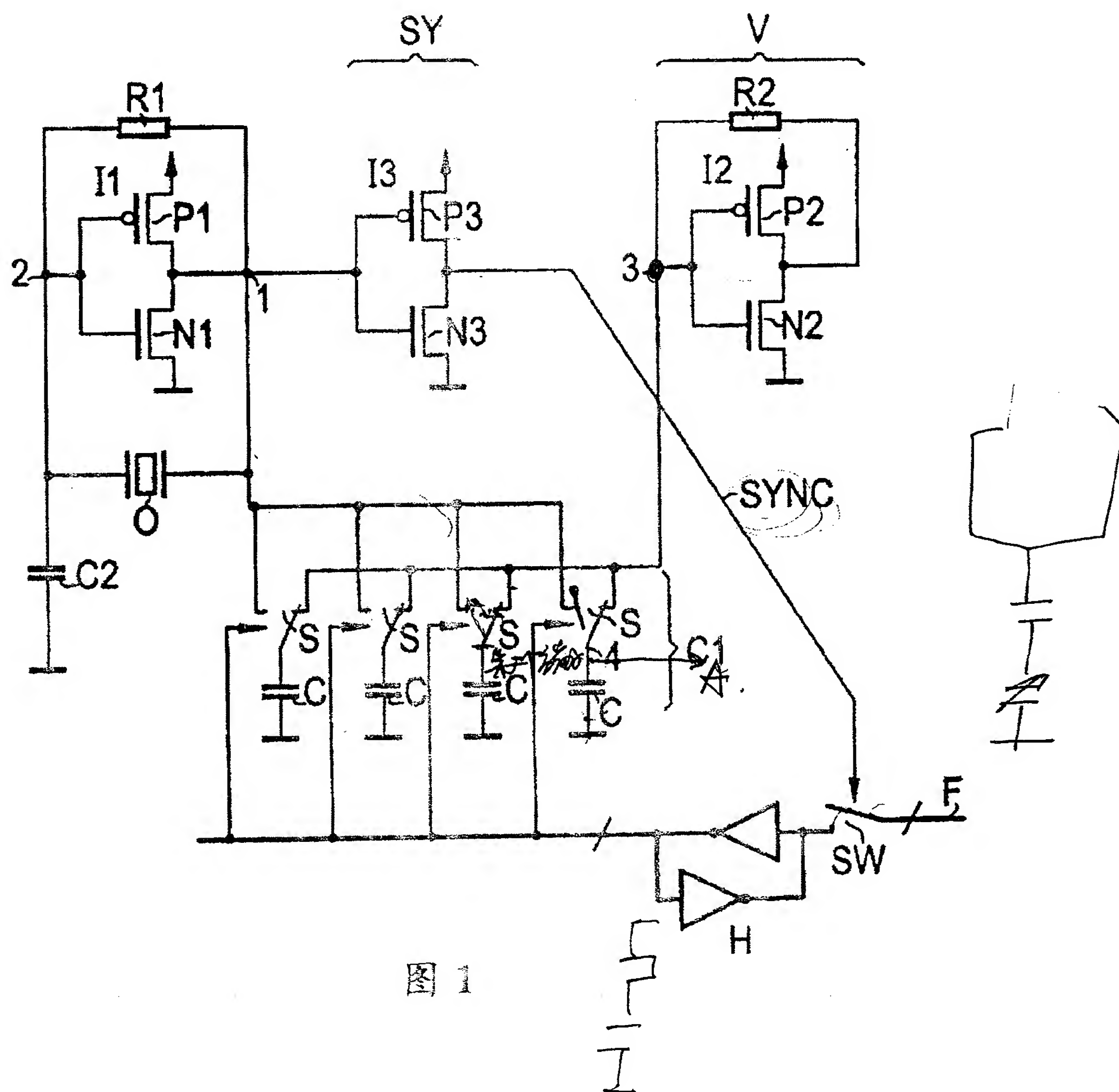


图 1